

# SNI

Standar Nasional Indonesia

---

SNI 04-3866-1995

## Peraturan tentang pantograf kereta rel listrik



## KATA PENGANTAR

Dalam rangka pemenuhan kebutuhan akan standar di bidang ketenagalistrikan, Departemen Pertambangan dan Energi c.q. Direktorat Jenderal Listrik dan Energi Baru terus meningkatkan kegiatan pengadaan standar terutama sejak ditetapkannya Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor: 02/P/M/Pertamben/1983 tanggal 3 Nopember 1983 tentang Standar Listrik Indonesia sebagaimana telah diubah, terakhir dengan Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor: 05P/0322/M.PE/1991 tanggal 26 Oktober 1991 dan Keputusan Presiden Nomor: 7 tahun 1989 tentang Dewan Standardisasi Nasional. Sebelum diberlakukan menjadi Standar Listrik Indonesia setiap standar ketenagalistrikan dibahas lebih dahulu dalam Forum Konsensus Standardisasi Ketenagalistrikan, guna memperoleh standar yang merupakan kesepakatan semua pihak (produsen, konsumen, penyalur/kontraktor/ konsultan, peneliti/ perguruan tinggi serta pengatur).

Salah satu kebijaksanaan yang diambil dalam perumusan standar ketenagalistrikan adalah mengutamakan penggunaan standar Internasional sebagai rujukan/acuan, khususnya Publikasi International Electrotechnical Commission (IEC) karena Indonesia merupakan salah satu negara anggota IEC. Bila kebutuhan akan suatu standar mendesak dan ternyata belum ada Publikasi IEC maka dapat dipilih standar-standar negara lainnya yang tidak bertentangan dengan Publikasi IEC, atau diangkat standar lokal yang terdapat di dalam negeri, setelah diadakan penyesuaian seperlunya.

Buku standar ini dilengkapi/dilampiri Surat Keputusan Menteri tentang susunan keanggotaan Panitia Teknik yang merumuskan standar ini. Dengan keterbatasan dan kemampuan yang ada kami menyadari bahwa standar ini masih belum sempurna, dan untuk itu segala kritik dan saran yang membangun akan kami terima dengan senang hati.

Akhir kata kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sampai terbitnya dokumen standar ini.

Jakarta, Mei 1992

Direktur Jenderal Listrik dan Energi Baru

Prof. Dr. A. Arismunandar  
NIP.110008554



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
 1. UMUM	
1.1 Tujuan Dan Ruang Lingkup .....	1
1.2 Definisi .....	1
1.2.1 Pantograf .....	1
1.2.2 Kerangka .....	1
1.2.3 Kepala Kolektor .....	1
1.2.4 Mangkok .....	1
1.2.5 Lempeng Kotak .....	1
1.2.6 Tanduk .....	1
1.2.7 Panjang Kepala Kolektor .....	1
1.2.8 Lebar Kepala Kolektor .....	2
1.2.9 Panjang Lempeng Kontak .....	2
1.2.10 Tinggi Kerja Minimum Dan Maksimum .....	2
1.2.11 Julat Kerja .....	2
1.2.12 Tegangan Pengenal .....	2
1.2.13 Arus Pengenal Pada Kendaraan Berhenti .....	2
1.2.14 Arus Puncak Kendaraan Berhenti .....	2
1.2.15 Arus Pengenal Selama Operasi .....	2
1.2.16 Kecepatan Pengenal .....	2
1.2.17 Gaya Statis .....	2
1.2.18 Gaya Statis Nominal .....	2
1.2.19 Gaja Total Pada Setiap Kecepatan Tertentu.....	3
 2. PERSYARATAN	
2.1 Persyaratan Ukuran .....	3
2.1.1 Ukuran Pantograf .....	3
2.1.2 Panjang Kepala Kolektor .....	3
2.1.3 Lebar Kepala Kolektor .....	3
2.2 Persyaratan Operasi .....	3
2.2.1 Gaya Statis .....	3
2.2.2 Gaya Total .....	4



2.2.3	Pengumpul Arus .....	4
2.2.4	Penggolongan Pengujian .....	4
<b>3.</b>	<b>PENGUJIAN</b>	
3.1	Umum .....	4
3.1.1	Pengujian Operasional .....	4
3.1.1.1	Uji Jenis .....	4
3.1.1.2	Uji Rutin .....	4
3.1.1.3	Pengujian Ketahanan .....	4
3.1.2	Daftar Pengujian .....	5
3.2	Pelaksanaan Pengujian .....	5
3.2.1	Uji Rutin .....	5
3.2.2	Uji Jenis .....	5
3.2.3	Pengujian Ketahanan Mekanis (Uji Jenis) .....	6
3.2.4	Pengujian Ketahanan Getaran Dan Kejutan .....	6
3.2.5	Pengujian Ketahanan Getaran (Uji Jenis Pilihan)....	6
3.2.6	Pengujian Ketahanan Kejutan (Uji Jenis).....	7
3.2.7	Pengujian Kekakuan Arah Melintang .....	7
3.2.8	Pengujian Kebocoran Udara .....	7
3.2.8.1	Uji Rutin .....	7
3.2.8.2	Uji Jenis .....	7
3.2.9	Pengukuran Derajat Kebebasan Gerak Kepala Kolektor (Uji Rutin) .....	7
3.2.10	Pengukuran Gaya Penahan Pada Kedudukan Terendah Atau Posisi Istirahat (Uji Jenis) .....	7
3.2.11	Ukuran Gaya Statis .....	7
3.2.12	Pengukuran Kekuatan Total (Uji Jenis) .....	8
3.2.13	Pengujian Panas Akibat Arus Listrik (Uji Jenis) ...	8
3.2.14	Pengujian Dielektrik (Uji Jenis) .....	8
3.2.15	Pengujian Pengumpul Arus .....	8



## PERATURAN TENTANG PANTOGRAF DARI KERETA REL LISTRIK

### 1. UMUM

#### 1.1 Tujuan Dan Ruang Lingkup

Peraturan - peraturan ini adalah untuk pengujian dan pemeriksaan yang cocok dalam memeriksa karakteristik kerja pantograf kereta rel listrik.

Peraturan ini dipakai untuk penggunaan pantograf pada KRL yang disuplai dari sistem saluran atas arus searah atau fasa tunggal dengan tegangan nominal 600 V atau lebih.

Peraturan ini juga dapat dipergunakan untuk kendaraan troli-bus.

#### 1.2 Definisi:

##### 1.2.1 Pantograf

Suatu instalasi yang berfungsi untuk mengumpulkan arus dari kawat saluran atas baik satu kawat atau lebih yang berbentuk suatu rakitan berengsel dengan sebuah kepala kolektor.

##### 1.2.2 Kerangka

Suatu rakitan yang mampu menggerakkan kepala kolektor pada gerakan vertikal atau hampir vertikal yang sesuai dengan kedudukan pantograf.

##### 1.2.3 Kepala Kolektor

Bagian pantograf yang didukung oleh kerangka, terdiri atas pengarah, pegas, mangkok satu atau lebih lempeng kontak dan tanduk.

##### 1.2.4 Mangkok

Bagian dari kepala kolektor yang dilengkapi dengan lempeng kontak.

##### 1.2.5 Lempeng Kontak

Bagian kepala kolektor yang dapat diganti dan berfungsi sebagai pengumpul arus.

##### 1.2.6 Tanduk

Ujung kepala kolektor yang menjamin kontak antara pantograf dengan kawat saluran atas.

##### 1.2.7 Panjang Kepala Kolektor

Dimensi kepala kolektor diukur secara mendatar dan secara melintang dengan kereta.



- 1.2.8 Lebar Kepala kolektor**  
Dimensi kepala kolektor diukur secara memanjang terhadap kereta.
- 1.2.9 Panjang Lempeng Kontak**  
Panjang seluruhnya diukur secara melintang terhadap kereta.
- 1.2.10 Tinggi Kerja Minimum dan Maksimum**  
Jarak vertikal antara pipa pemegang pantograf pada isolator dan permukaan atas dari lempeng kontak, bila pantograf dinaikkan pada posisi minimum maupun maksimum dengan pengumpulan arus yang telah ditentukan oleh pabrik.
- 1.2.11 Julat Kerja**  
Perbedaan antara tinggi kerja minimum dan maksimum dari pantograf.
- 1.2.12 Tegangan Pengenal**  
Tegangan yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan desain pantograf. Tegangan tersebut, atau tegangan-tegangan pada peralatan multi sistem, adalah seperti yang telah ditentukan dalam Appendix B dari IEC penerbitan 349, Rules for rotating Electrical Machines for Rail and Road Vehicles (1 st edition, 1971).
- 1.2.13 Arus Pengenal Pada Kendaraan Berhenti**  
Besar arus yang dijamin oleh pabrik yang dapat dipertahankan pantograf pada kedudukan istirahat dengan jenis dan jumlah lempengan kontak sesuai dengan peraturan ini.
- 1.2.14 Arus Puncak Kendaraan Berhenti**  
Besar arus yang dijamin oleh pabrik, dalam keadaan pantograf dapat bertahan pada keadaan kendaraan berhenti dengan jenis dan jumlah lempeng kontak yang diberikan, sesuai dengan peraturan ini.
- 1.2.15 Arus Pengenal Selama Operasi**  
Besar arus yang dijamin oleh pabrik, yang dapat dikumpulkan oleh pantograf secara benar, dengan jenis dan jumlah lempeng kontak tertentu dari kawat saluran atas dengan sifat khas sampai pada kecepatan pengenal, sesuai dengan peraturan-peraturan ini.
- 1.2.16 Kecepatan Pengenal**  
Kecepatan maksimum yang dijamin oleh pabrik dengan pengumpulan arus pengenal yang cukup dari kawat saluran atas sesuai dengan sifat khas selama operasi, yaitu sesuai dengan peraturan-peraturan ini.
- 1.2.17 Gaya Statis**  
Gaya vertikal yang mendorong kepala kolektor keatas sehingga dapat menaikkan pantograf.
- 1.2.18 Gaya Statis Nominal**  
Nilai rata-rata gaya statis, dihitung sebagai berikut :  
Gaya statis pada berbagai tinggi daerah kerja (pada tinggi minimum dan maksimum dan sedikitnya pada dua posisi nilai menengah) pada operasi naik dan turun, diukur dan nilai rata-rata  $F_m$  dan  $F_a$  dari gaya tersebut diukur pada tingkatan ini, dan selan-



jutnya dilakukan perhitungan. Dengan kesepakatan, gaya statis nominal adalah sama dengan  $E_m + F_a$

#### 1.2.19 Gaya Total Pada Setiap Kecepatan Tertentu

Gaya total pada setiap kecepatan tertentu, jumlah gaya statis dan gaya vertikal yang dihasilkan sebagai akibat aliran udara pada kecepatan tertentu.

Gaya tersebut sesuai dengan ketentuan "Gaya Aerodynamic" dalam dokumen-dokumen UIC dan ORE pada IEC terbitan 165. Rules for the testing Electric Rolling Stock on Completion of Construction and Before Entry into Service.

## 2. PERSYARATAN

### 2.1 Persyaratan Ukuran

#### 2.1.1 Ukuran Pantograf

Persyaratan ini digunakan bilamana pantograf dipasang pada kendaraan, semua persyaratan yang ditetapkan di dalam IEC Penerbitan 165, Rules for the Testing of Electrical

Rolling Stock on Completion of Construction and Before Entry into Service (Edisi ke 2, Ayat 3), harus dipenuhi.

#### 2.1.2 Panjang Kepala Kolektor

Panjang kepala kolektor (arah melintang) harus seperti yang tercantum di dalam kontrak. Untuk sistem perkereta apian yang mengikuti standar UIC, panjang kepala kolektor dari pantograf kendaraan bertenaga yang dipergunakan untuk pelayanan internasional ditetapkan dalam standar UIC, No. 608.

#### 2.1.3 Lebar Kepala Kolektor

Lebar kepala kolektor (tetap) ditentukan berdasarkan jenis gantungan dan jumlah lempeng kontak yang dibutuhkan untuk besar arus tertentu yang dikumpulkan. Ukuran lebar ini harus dipilih sedemikian rupa sehingga dapat dijamin stabilitas kontak yang baik antara kepala kolektor dengan kawat saluran atas pada setiap kondisi operasi.

### 2.2 Persyaratan Operasi

#### 2.2.1 Gaya Statis

Perbedaan maksimal antara gaya  $F_m$  dan  $F_a$  sebagaimana ditetapkan dalam ayat 9, akan tergantung pada persetujuan antara pemakai dan pembuat.

Dalam setiap pengangkatan dan penurunan, perbedaan-perbedaan yang diperkenankan antara bermacam-macam nilai yang menunjukkan seluruh jangkauan kerja juga ditentukan berdasarkan perjanjian. Bila tidak ada perjanjian, perbedaan tersebut tidak boleh lebih besar 20 N. Selanjutnya tidak boleh satupun dari nilai yang terukur kurang daripada nilai minimum atau lebih besar daripada nilai maksimum yang telah disetujui antara pemakai dan pembuat. Bila tidak ada perjanjian khusus, maka nilai berikut ditetapkan sebagai nilai terendah :

40 N untuk sistem kawat kontak fasa tunggal.

80 N untuk sistem kawat kontak arus searah, nilai ini dapat dikurangi hingga 40 N untuk sistem penerangan dan konstruksi yang sederhana.



### 2.2.2 Gaya Total

Jumlah gaya, yang tergantung pada kecepatan kendaraan dan kecepatan angin, pada dasarnya diukur di dalam terowongan dimana didalamnya arus angin adalah sejajar dengan bidang pemasangan pantograf dan tegak lurus terhadap kepala kolektor.

Nilai-nilai yang terukur pada berbagai macam kecepatan angin harus sesuai dengan nilai yang ditentukan oleh pemakai. Apabila tidak ditentukan sesuai nilai, besar gaya total tidak diperkenankan melebihi :

1,5 kali gaya statis pada kecepatan  $V = 100 \text{ Km/jam}$

2 kali gaya statis pada kecepatan  $V = 140 \text{ Km/jam}$

3 kali gaya statis pada kecepatan  $V = 200 \text{ Km/jam}$

Kecepatan disini disepakati sebagai kecepatan relatif (nisbi) antara angin dan kendaraan, diukur pada arah gerakan.

### 2.2.3 Pengumpul Arus

Hal ini dicakup didalam sub ayat 13.2 dari IEC Publikasi 165, Rules for the testing of electrical

### 2.2.4 Penggolongan Pengujian

## 3. PENGUJIAN

### 3.1 Umum

#### 3.1.1 Pengujian Operasional

Ada tiga penggolongan pengujian :

- Uji jenis
- Uji Rutin
- Uji Ketahanan

Perbedaan antara ketiga penggolongan pengujian ini disesuaikan didalam teks.

##### 3.1.1.1 Uji Jenis

Uji jenis adalah suatu pengujian dilakukan pada sebuah peralatan mengenai rancang bangun yang telah ditentukan. Perlengkapan yang diproduksi pada saat ini dianggap telah memenuhi syarat uji jenis dan dibebaskan darinya, apabila pabrik pembuatnya memberikan laporan tentang uji jenis yang telah dilakukan pada peralatan sejenis yang dibuatnya pada kesempatan yang lalu.

Uji jenis pilihan hanya boleh dimintakan kalau secara khusus telah ditentukan dalam pesanan.

##### 3.1.1.2 Uji Rutin

Uji rutin adalah satu pengujian yang dilakukan kepada seluruh perlengkapan dari pesanan yang sama. Untuk peralatan tertentu, setelah ada persetujuan antara pemakai dan pabrik pembuatnya, test rutin boleh digantikan dengan pemeriksaan setempat pada bagian dari pesanan itu.

##### 3.1.1.3 Pengujian Ketahanan

Pengujian ketahanan adalah suatu pengujian khusus yang merupakan pilihan dan dilakukan pada suatu barang tunggal untuk memperoleh keterangan tambahan menge-



nai penampilannya dan pelaksanaannya hanya boleh dimintakan kalau secara khusus ditentukan dalam pesanan.

### 3.1.2 Daftar Pengujian

Pemeriksaan, pengukuran dan uji yang dilakukan pada pantograf seperti tercantum di dalam daftar pengujian di bawah, macam pengujian menurut pembagian golongan, penggolongan uji tunjukan sesuai ayat dan sub-ayat di dalam standar ini.

Macam Pengujian	Ayat dan Sub Ayat	
	Uji Jenis	Uji Rutin
- Pengujian operasional	3.1.1.1	3.1.1.2
- Pengujian ketahanan mekanik	3.2.3	
- Pengujian ketahanan terhadap getaran	3.2.5	
- Pengujian ketahanan terhadap kejutan	3.2.6	
- Pengujian kekuatan arah melintang	3.2.7	
- Pengujian kebocoran udara	3.2.8.2	3.2.8.1
- Pengukuran derajat kebebasan dari pantograf		3.2.9
- Pengukuran gaya tahanan pada kedudukan turun dan sandar	3.2.10	
- Pengukuran kekuatan statis	3.2.11	
- Pengukuran kekuatan total	3.2.12	
- Pengujian panas akibat arus listrik	3.2.13	
- Pengujian dielektrik (sifat menghantar listrik)	3.2.14	
- Pengujian pengumpulan arus	3.2.15	

## 3.2 Pelaksanaan Pengujian

### 3.2.1 Uji Rutin

Pengujian ini dilaksanakan pada suhu udara terbuka serta dengan tekanan udara seperti seharusnya. Tujuan Pengujian ini adalah untuk mengecek bahwa semua mekanik beserta tekanan udaranya dapat memenuhi fungsi-fungsi sebagai berikut.

- Dalam batas waktu 10 sekon, naik dengan lancar dan mantap mencapai ketinggian yang diharuskan dengan tidak menimbulkan kejutan yang tidak semestinya.
- Penurunan yang dimulai dengan cepat dari sembarang ketinggian dalam batas kerjanya.
- Penurunan bebas dari kejutan yang dapat menimbulkan kerusakan.

### 3.2.2 Uji Jenis

Pengujian tersebut di sub-ayat 3.2.1, juga dilaksanakan sebagai uji jenis yang dilakukan pada suhu terendah dan suhu tertinggi seperti telah ditentukan dalam kontrak, atau bila hal ini tidak tercantum, dilaksanakan sesuai suhu sipembuat menjamin pantograf



akan bekerja baik.

Bila tidak ditentukan lain, harus digunakan suhu - 25°C dan + 40°C.

Pengujian harus dilakukan pada suhu maksimum dan suhu minimum serta tekanan udara minimum sesuai ketentuan sipembuat, dimana ia menjamin pantograf akan bekerja baik.

### 3.2.3 Pengujian Ketahanan Mekanis (Uji Jenis)

Sesuai persetujuan antara pemakai dan pembuat tentang batas kerja pantograf, yaitu tinggi maksimum dan keadaan tidak kerja ter-rendah, pantograf dioperasikan secara beruntun naik dan turun sampai 10.000 kali. Pada 30 kali pengoperasian yang pertama dan 30 kali pengoperasian terakhir dilakukan dengan tekanan udara minimum sesuai dengan jaminan si pembuat bahwa pantograf bekerja baik.

Selama pantograf dinaik-turunkan tersebut, tidak boleh terlihat adanya sesuatu yang abnormal.

### 3.2.4 Pengujian Ketahanan Getaran Dan Kejutan.

Pada suatu mesin yang dapat membangkitkan getaran sinusoidal yang frekuensi serta amplitudonya dapat diatur, pantograf dipasang dengan posisi yang sesuai untuk kemudian dilakukan test seperti ditentukan dalam sub ayat 3.2.5

Kemudian pantograf dipasang pada suatu alat yang sesuai untuk itu dan dilakukan test sub-ayat 3.2.6

Pengujian dianggap memuaskan, bila tidak terjadi kerusakan.

### 3.2.5 Pengujian Ketahanan Getaran (uji jenis pilihan)

Untuk menemukan kemungkinan adanya frekuensi kritis, secara bertahap frekuensi dinaikkan dari 1 Hz menjadi 50 Hz dalam tempo paling sedikit 4 menit; amplitudo osilasi dalam mm di hitung sbb :

$$\text{Untuk } 1 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ Hz, } a = \frac{250}{f}$$

$$\text{Untuk } 10 \text{ Hz} \leq f \leq 50 \text{ Hz, } a = \frac{250}{f}$$

Pengujian dilakukan secara berurutan dalam tiga jurusan, yaitu vertikal, memanjang dan melintang.

Bila pada suatu frekuensi terjadi resonansi, frekuensi tersebut dipertahankan selama beberapa menit untuk mendapat keyakinan bahwa tidak terjadi akibat buruk terhadap bekerjanya pantograf.

Kemudian pantograf mengalami pengujian getaran terus menerus selama 2 jam sbb :

Bila pada pelaksanaan pengujian sesuai sub-ayat 3.2.5 didapatkan suatu frekuensi krisis, diuji dengan frekuensi krisis tersebut.

Bila tidak, diuji dengan frekuensi 10 Hz.

Pada kedua hal tersebut, amplitudo osilasi getaran diatur sesuai dengan harga-harga tersebut di Sub ayat 3.2.5.



### 3.2.6 Pengujian Ketahanan Kejutan (Uji Jenis)

Kecuali bila ada persetujuan lain antara pemakai dan pembuat, pada pantograf yang dinaikkan sampai ketinggian kerja maksimumnya, dikenai 3 kejutan memanjang secara berturut-turut pada bagian dasarnya, dengan setiap kejutan sesuai dengan percepatan maksimum 3 g.

### 3.2.7 Pengujian Kekuatan Arah Melintang

Dalam pengujian ini, pantograf dinaikkan pada ketinggian kerja maksimum.

Dengan gaya 300 N yang secara berurutan dikenakan pada setiap sisi engsel kepala kolektor, perubahan bentuk harus symetris dan selisih kedudukan yang paling jauh tidak boleh melebihi 60 mm. Setelah pengenaan gaya, tidak boleh terlihat adanya perubahan bentuk yang menetap.

### 3.2.8 Pengujian Kebocoran Udara

#### 3.2.8.1 Uji Rutin

Guna memastikan bahwa tidak terdapat kebocoran pada torak dan paking masing-masing silinder penggerak mekanik diuji seperti tersebut dibawah ini.

Test ini dilakukan di udara terbuka.

Silinder beserta torak dihubungkan dengan suatu tangki yang isinya dalam liter tidak lebih besar dari angka  $0,02 \times$  diameter silinder dalam mm, namun tidak boleh kurang dari satu liter. Kemudian silinder diisi dengan udara sesuai dengan tekanan kerja seharusnya.

Pengujian dianggap baik, bila tekanan tangki tidak turun lebih dari 5% dari tekanan semula dalam waktu 10 menit.

#### 3.2.8.2 Uji Jenis

Test tersebut di sub-ayat 3.2.8.1 dilaksanakan juga sebagai uji jenis pada suhu tertinggi dan suhu terendah sesuai tersebut dalam kontrak, atau bila hal ini tidak disebut, pada suhu-suhu dimana si-pembuat menjamin operasi yang baik dari pantografnnya. Bila tidak ada ketentuan lain, harus dilakukan pada suhu  $-25^{\circ}\text{C}$  dan  $+40^{\circ}\text{C}$ .

### 3.2.9 Pengukuran Derajat Kebebasan Gerak Kepala Kolektor (Uji Rutin)

Derajat kebebasan gerak kolektor harus ditentukan dalam suatu persetujuan antara pemakai dan pembuat pantograf.

Gerak langkah dan gerak putar harus diukur masing-masing pada ketinggian kerja maksimum dan minimum. Tidak boleh terdapat adanya gerak yang tersendat-sendat.

### 3.2.10 Pengukuran Gaya Penahan Pada Kedudukan Terendah Atau Posisi Istirahat (Uji Jenis).

Suatu gaya minimal dimana pantograf tidak akan berubah dari kedudukan istirahatnya harus ditentukan bersama oleh pemakai dan pembuat dalam suatu persetujuan.

Nilai tersebut diukur dengan suatu instrumen yang dipasang pada kolektor dimana diberikan suatu gaya traksi vertikal di atas arah naik dan turun.

### 3.2.11 Ukuran Gaya Statis

Gaya statis diukur dengan suatu instrumen yang diletakkan pada kepala kolektor dan ditarik kebawah oleh suatu perlengkapan yang sesuai selama pantograf dinaikkan atau



diturunkan. Dengan tidak menghentikan gerak naik turunnya pantograf, naik dan turunnya pantograf dilakukan secara terus menerus.

### 3.2.12 Pengukuran Kekuatan Total (Uji Jenis)

Sesuai persetujuan antara pemakai dan pembuat, gaya total dapat diukur dengan suatu alat yang diikat pada kepala .10 dari kolektor sedemikian hingga arus udara yang dibangkitkan oleh suatu terowongan udara atau karena gerak laju dari kendaraannya, menerpa secara memanjang. Bila udara yang dibangkitkan diperoleh karena laju kendaraan, perlu diatur dengan cara yang sesuai agar pantograf tidak merusak kawat kontak. Untuk pantograf yang konstruksinya tidak simetris, pengujian harus dilaksanakan untuk kedua arah.

### 3.2.13 Pengujian Panas Akibat Arus Listrik (Uji Jenis)

Pantograf secara lengkap harus melalui pengujian sebagai berikut ;

- Selama 30 menit dialirkan arus sebesar arus pengenalan (sesuai nilai yang ditentukan dalam clause 14) yang segera diikuti dengan;
- Selama 30 detik dialiri arus sebesar arus puncak (sesuai ditentukan dalam ayat 15).

Sedapat mungkin digunakan konduktor yang dibuat dari bahan dan luas penampang serta bentuk yang sama dengan kawat kontak dan bertekanan mekanis yang sama, selama pengujian berlangsung. Tekanan pada kawat kontak harus sama dengan tekanan statis nominal. Pada akhir pengujian, semua sambungan pengujian, shunt, serta lempeng-lempeng kontak tidak boleh terlihat terdapat distorsi atau tanda-tanda bekas kena pemanasan yang berlebihan.

Semua sambungan harus dibuka pada akhir test untuk memeriksa apakah shunt-shunt telah bekerja dengan baik.

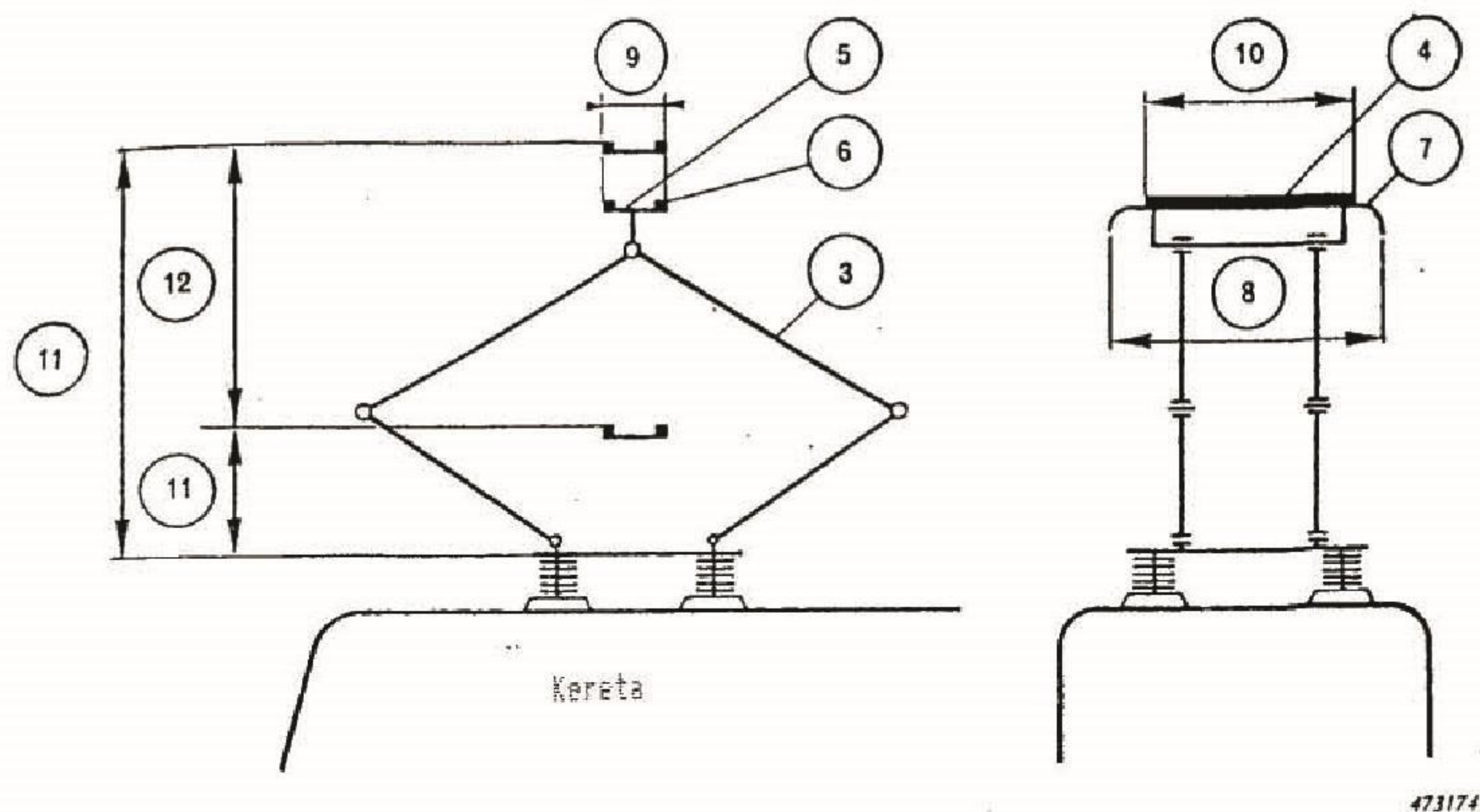
### 3.2.14 Pengujian Dielektrik (Uji Jenis)

Setiap pantograf harus dites dielektrik yang dilaksanakan sesuai keharusan tersebut di IEC Penerbitan 77, Rules for Electric Traction Equipment (2nd edition, 1968), ayat 24 sub ayat 24.2.2.b.

### 3.2.15 Pengujian Pengumpul Arus

Pengujian ini dilaksanakan sesuai Sub-ayat 13.2 dari IEC penerbitan 165.





Gambar 1

Diagram pantograf (nomor-nomor dalam lingkaran menunjukkan nomor ayat yang bersangkutan)

Keterangan gambar:

- 3 = kerangka
- 4 = kepala kolektor
- 5 = mangkok
- 6 = lempeng kontak
- 7 = tanduk
- 8 = panjang kepala kolektor
- 9 = lebar kepala kolektor
- 10 = panjang lempeng kontak
- 11 = tinggi kerja maksimum dan minimum





**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)